

NORME
INTERNATIONALE

ISO
2469

Troisième édition
1994-12-01

**Papier, carton et pâtes — Mesurage du
facteur de réflectance diffuse**

iTeh STANDARD PREVIEW
Paper, board and pulps — Measurement of diffuse reflectance factor
(standards.iteh.ai)

[ISO 2469:1994](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a6e46ad9-8a2e-4b95-9785-e09226ee8291/iso-2469-1994)

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a6e46ad9-8a2e-4b95-9785-
e09226ee8291/iso-2469-1994](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a6e46ad9-8a2e-4b95-9785-e09226ee8291/iso-2469-1994)

NORME

ISO



Numéro de référence
ISO 2469:1994(F)

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

La Norme internationale ISO 2469 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 6, *Papiers, cartons et pâtes*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 2469:1977), dont elle constitue une révision technique.

Les annexes A et B font partie intégrante de la présente Norme internationale.

© ISO 1994

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case Postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse

Imprimé en Suisse

Introduction

La valeur du facteur de réflectance dépend des conditions de son mesurage, en particulier des caractéristiques spectrales et géométriques de l'appareil utilisé. Le facteur de réflectance diffuse est déterminé par des appareils ayant les caractéristiques données dans l'annexe A.

Les mesurages du facteur de réflectance doivent être faits à un degré élevé de précision. Pour l'obtenir, la seule méthode pratique consiste à étalonner les appareils en utilisant des références ISO de niveau 3 (voir 3.6). Il est, par conséquent, essentiel que soient désignés un certain nombre de laboratoires de référence qui fourniront des références ISO de niveau 2 et que d'autres soient désignés comme laboratoires agréés pour fournir des références ISO de niveau 3. Ces laboratoires doivent, grâce à des échanges de références de niveaux 2 et 3, contrôler leur résultat et se mettre d'accord sur les valeurs à attribuer à ces références par rapport à la référence ISO de niveau 1. Cette méthode dépend entièrement des accords qui seront arrêtés et maintenus dans ces pays et entre eux.

Depuis la publication de la première édition de l'ISO 2469 (ISO 2469:1973), l'expérience a montré que l'on peut atteindre une plus grande précision des résultats interlaboratoires si le système d'étalonnage est plus rigoureusement défini. Ces amendements sont inclus dans la troisième édition de l'ISO 2469.

Page blanche

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 2469:1994

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a6e46ad9-8a2e-4b95-9785-e09226ee8291/iso-2469-1994>

Papier, carton et pâtes — Mesurage du facteur de réflectance diffuse

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit l'équipement nécessaire au mesurage du facteur de réflectance diffuse pour la pâte, le papier et le carton, ainsi que les procédures d'étalonnage de cet équipement.

Les mesures du facteur de réflectance diffuse peuvent être utilisées pour évaluer des propriétés optiques telles que le facteur de réflectance diffuse dans le bleu, le coefficient de diffusion des pâtes, l'opacité, la blancheur, le facteur de réflectance lumineuse, les coordonnées trichromatiques du papier et le facteur de réflectance intrinsèque des matériaux non fibreux. Des valeurs numériques, caractérisant du point de vue optique les matériaux, sont calculées selon une méthode particulière à chaque propriété évalué.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

ISO 186:1994, *Papier et carton — Échantillonnage pour déterminer la qualité moyenne.*

ISO 2470:1977, *Papier et carton — Mesurage du facteur de réflectance diffuse dans le bleu (degré de blancheur ISO).*

ISO 2471:1977, *Papier et carton — Détermination de l'opacité sur fond papier — Méthode de réflexion en lumière diffuse.*

ISO 3688:1977, *Pâtes — Mesurage du facteur de réflectance diffuse dans le bleu (degré de blancheur ISO).*

ISO 4094:1991, *Papiers, cartons et pâtes — Étalonnage international des appareils d'essai — Désignation et agrément des laboratoires de référence et des laboratoires agréés.*

CEI 50(845):1987, *Vocabulaire électrotechnique international — Chapitre 845: Éclairage.*

ASTM E 308:1990, *Standard Test Method for Computing the Colors of Objects by Using the CIE System.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 facteur de réflectance: Rapport, exprimé en pourcentage, du rayonnement réfléchi par un corps au rayonnement réfléchi dans les mêmes conditions par le diffuseur parfait par réflexion.

3.2 facteur de réflectance diffuse, R : Rapport, exprimé en pourcentage, du rayonnement réfléchi par un corps au rayonnement réfléchi par le diffuseur parfait dans les mêmes conditions d'illumination diffuse et normale au plan. L'appareil doit être étalonné selon les directives prescrites dans la présente Norme internationale.

3.3 facteur de réflectance intrinsèque, R_{∞} : Facteur de réflectance d'une couche de matériau ou d'une liasse suffisamment épaisse pour être opaque,

c'est-à-dire que l'augmentation de l'épaisseur de la liasse en doublant le nombre de feuilles la constituant n'engendre aucune modification du facteur de réflectance.

3.4 référence ISO de niveau 1 (IR 1): Le diffuseur parfait par réflexion [voir CEI 50(845):1987, terme n° 845-04-54]. Diffuseur isotrope idéal dont le facteur de réflexion est égal à 1 pour toute les longueurs d'onde.

3.5 référence ISO de niveau 2 (IR 2): Référence dont le facteur de réflectance a fait l'objet d'une détermination par un laboratoire de référence par rapport à l'IR 1. Les références de niveau 2 sont utilisées par les laboratoires agréés en vue de l'étalonnage de leur appareil de référence.

3.6 référence ISO de niveau 3 (IR 3): Référence dont les facteurs de réflectance ont fait l'objet d'une détermination par un laboratoire agréé par rapport à une IR 2. Les références de niveau 3 sont utilisées par les laboratoires d'essais en vue de l'étalonnage de leurs appareils.

NOTE 1 Les définitions 3.4 à 3.6 sont conformes à l'ISO 4094:1991.

4 Exigences préliminaires

4.1 Appareils de référence

Une condition essentielle pour obtenir des facteurs de réflectance reproductibles est le maintien en parfait état des appareils de référence utilisés par les laboratoires agréés. Leurs caractéristiques sont données dans l'annexe A. Il est fondamental que ces appareils de référence soient maintenus étalonnés par rapport au diffuseur parfait par réflexion IR 1, par l'utilisation d'une IR 2 étalonnée. L'étalonnage doit être renouvelé au moyen d'une IR 2 fraîchement étalonnée aussi souvent qu'il est nécessaire pour maintenir le niveau de l'instrument de référence.

4.2 Références ISO de niveau 2

Pour fixer le sommet de l'échelle des appareils de référence, des références ISO de niveau 2, dont le facteur de réflectance intrinsèque est connu, sont nécessaires. On peut utiliser comme référence soit des tablettes de sulfate de baryum, des tablettes de poudre PTFE comprimée ou des plaques en verre opale dépolies de réflectance et d'opacité élevées peuvent être utilisées. On doit attribuer à ces références des facteurs de réflectance absolus par étalonnage direct des tablettes ou des plaques par un laboratoire de référence.

4.3 Références ISO de niveau 3

Les références ISO de niveau 3 sont distribuées par des laboratoires agréés (voir annexe B) afin de pouvoir étalonner les instruments de travail par rapport à un instrument de référence. Les matériaux tels que le verre opale, la céramique ou le papier peuvent être utilisés (voir annexe B). Ces références peuvent correspondre à différentes zones de travail et conditions spectrales des appareils.

4.4 Références de travail

Pour les étalonnages de routine des instruments de travail, on peut utiliser comme références de travail des plaques de verre opale ou de céramique de surface plane.

5 Appareillage

5.1 Réflectomètre, ayant les caractéristiques du point de vue géométrique, spectral et photométrique décrites dans l'annexe A.

5.2 Références de travail, sous forme de deux plaques de verre opale ou de céramique de surface plane (voir 4.4).

5.2.1 Étalonnage des références de travail

Les références de travail doivent être étalonnées à l'aide de références ISO de niveau 3, avec l'appareil avec lequel elles seront utilisées.

NOTE 2 Bien qu'on trouve dans le commerce de la poudre de sulfate de baryum dont les facteurs de réflectance spectrale absolue figurent sur le flacon, il faut que, pour que ces valeurs soient correctes, le mode de fabrication des tablettes comprimées soit très proche de celui du laboratoire qui a déterminé ces valeurs.

L'emploi de tablettes comprimées de sulfate de baryum de fabrication confectionnées dans le laboratoire d'essais est déconseillé, à moins que les valeurs du sulfate de baryum aient été correctement certifiées par un laboratoire de référence ou agréé, et que le laboratoire de travail ait fait la démonstration de sa compétence en matière de fabrication de ces tablettes.

Tous les étalonnages sont ainsi reliés à une IR 1 par le biais d'une IR 2 et d'une IR 3 auxquelles des valeurs absolues ont été assignées respectivement par un laboratoire de référence et un laboratoire agréé.

À l'aide de la procédure appropriée, étalonner l'appareil avec une IR 3, puis relever et noter, à 0,1% près,

les facteurs de réflectance des références de travail préalablement nettoyées.

Renouveler les références de niveau 3 suffisamment souvent afin d'assurer un étalonnage satisfaisant.

Manipuler les IR 3 avec précaution et protéger la surface d'essai de toute contamination. Conserver les IR 3 dans l'obscurité.

Afin qu'il y ait conformité avec l'appareil de référence, il peut être attribué plusieurs valeurs à une référence de travail en fonction du niveau du facteur de réflectance à mesurer et de l'objectif du mesurage.

5.2.2 Emploi des références de travail

Utiliser une plaque comme première référence de travail et l'autre comme plaque de contrôle de la première référence de travail. La fréquence de l'étalonnage de l'appareil de travail dépend du type d'instrument. Vérifier périodiquement s'il y a un changement quelconque dans les valeurs relatives des facteurs de réflectance des plaques, elles doivent être nettoyées en utilisant le mode opératoire prescrit en 5.2.3. Si cette modification persiste, les deux plaques doivent être nettoyées puis réétalonnées par rapport à une référence IR 3 appropriée.

NOTE 3 Il convient que la première référence de travail soit vérifiée au moyen de la plaque de contrôle, suffisamment souvent, pour s'assurer que toute modification éventuelle du facteur de réflectance de la première référence de travail soit décelée avant l'étalonnage.

5.2.3 Nettoyage des références de travail

Mouiller abondamment avec de l'eau distillée et nettoyer en utilisant une brosse douce (à soies artificielles) et un détergent dépourvu de toute matière fluorescente. Rincer soigneusement avec de l'eau distillée et laisser sécher à l'air dans un environnement exempt de poussière et sans rien laisser entrer en contact avec la surface. Laisser dans un dessiccateur jusqu'à stabilisation.

5.3 Corps noir, pour le réglage du zéro de l'échelle photométrique. Le facteur de réflectance de ce corps noir ne doit pas varier de plus de 0,2 % de sa valeur nominale et ce, à toutes les longueurs d'onde. La valeur nominale est habituellement de zéro.

6 Échantillonnage

Échantillonner conformément à l'ISO 186, sauf s'il y a accord entre les parties concernées de procéder différemment.

7 Préparation des éprouvettes

Les instructions pour la préparation des éprouvettes sont données dans les méthodes d'essai particulières concernant la détermination des propriétés optiques fondées sur le mesurage du facteur de réflectance.

8 Mode opératoire

Déterminer le facteur de réflectance selon les conditions prescrites dans les diverses méthodes d'évaluation des propriétés optiques fondées sur le mesurage du facteur de réflectance.

9 Expression des résultats

Calculer et exprimer les résultats comme indiqué dans les diverses méthodes d'évaluation des propriétés optiques fondées sur le mesurage du facteur de réflectance, par exemple:

ISO 2470;

ISO 2471;

ISO 3688.

Annexe A (normative)

Appareils destinés au mesurage du facteur de réflectance

Les caractéristiques géométriques, photométriques et spectrales des appareils¹⁾ auxquels s'applique la présente Norme internationale se définissent comme suit.

A.1 Caractéristiques géométriques

L'éprouvette et la surface de référence doivent être soumises à un éclairage diffus grâce à une sphère intégrante [voir CEI 50(845):1987, terme n° 845-05-24] dont le diamètre intérieur est de 150 mm et dont l'intérieur est revêtu d'une couche de peinture diffuse blanche spectralement non sélective. La sphère doit être construite de sorte qu'un mesurage puisse être effectué sur une éprouvette en même temps qu'un mesurage de référence est effectué sur une petite région de la paroi interne de la sphère, à l'aide de photomètres visuels ou physiques. La sphère doit être équipée d'écrans afin d'éviter tout éclairage direct de l'éprouvette ou de la surface de référence par la source lumineuse.

L'aire totale des ouvertures et des autres surfaces non réfléchissantes de la sphère ne doit pas dépasser 13 % de l'aire de la paroi interne de la sphère.

L'ouverture du récepteur doit être entourée d'un anneau noir d'un diamètre extérieur de $80,2 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$ (tel qu'il sous-tende un demi-angle de $15,5^\circ \pm 0,5^\circ$ depuis le centre de l'ouverture de l'éprouvette). Cet anneau noir fait fonction de «piège à brillant» de façon que la lumière réfléchie de façon spéculaire par les éprouvettes n'atteigne pas le récepteur.

L'ouverture de mesure doit être conçue de sorte que l'éprouvette elle-même soit une continuation de la paroi interne de la sphère. Le bord de l'ouverture de

l'éprouvette ne doit pas dépasser 1,5 mm d'épaisseur.

La surface d'essai mesurée de l'éprouvette doit être circulaire avec un diamètre de $30 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$.

Le diamètre de l'ouverture doit être plus important que celui de la surface d'essai (environ 34 mm) afin qu'aucune lumière réfléchie par le bord de l'ouverture de mesure ou par l'éprouvette à une distance de 1 mm du bord n'atteigne le récepteur.

Durant le mesurage de l'éprouvette, la référence est vue suivant la normale à sa surface. Seuls les rayons réfléchis à l'intérieur d'un cône dont le sommet se trouve dans l'ouverture de mesure et dont le demi-angle est inférieur ou égal à 4° doivent atteindre le récepteur.

A.2 Caractéristiques photométriques

L'exactitude photométrique d'un appareil doit être telle que la divergence résiduelle par rapport à la linéarité photométrique après étalonnage ne donne pas lieu à des erreurs systématiques dépassant 0,3 % du facteur de réflectance.

Pour minimiser les erreurs de linéarité, les appareils doivent être étalonnés à l'aide d'une référence IR 3 appropriée dans la plage où les mesurages doivent être effectués (voir B.2).

A.3 Caractéristiques spectrales

Pour les colorimètres à filtres, les caractéristiques spectrales sont déterminées par des filtres interposés dans les faisceaux lumineux, filtres tenant compte des caractéristiques du récepteur, du revêtement de la sphère, des lampes et des autres éléments optiques

1) Au moment de la publication de la présente Norme internationale, les appareils adéquats sont fabriqués par Technidyne Corp., New Albany, USA, sous la marque Technibrite, par Datacolor AG, Zurich, Suisse, sous la marque Elrepho 2000, par Color Sensors Oy, Helsinki, Finlande, sous la marque Autoelrepho, et anciennement par Carl Zeiss, Oberkochen, Allemagne, sous la marque Elrepho.

Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne signifie nullement que l'ISO approuve ou recommande l'emploi exclusif des appareils ainsi désignés. Des appareils équivalents peuvent être utilisés s'il est démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.

de l'appareil. Les filtres doivent être choisis de sorte que l'ensemble des caractéristiques de l'appareil concordent avec les fonctions spectrales prescrites dans les méthodes d'essai liées à la détermination des caractéristiques optiques spécifiques.

Pour les spectrophotomètres, les caractéristiques spectrales sont déterminées par l'exactitude avec laquelle les récepteurs individuels représentant les longueurs d'onde qui leur ont été assignées, la largeur de bande associée à chaque récepteur, et les valeurs données aux fonctions mathématiques utilisées dans les calculs subséquents. L'appareil doit compter au minimum 16 récepteurs uniformément répartis entre 400 nm et 700 nm.

Lors du mesurage des composants trichromatiques selon les spécifications des observateurs de référence (1931 ou 1964) de la CIE, on doit utiliser les tables appropriées présentées dans la norme ASTM E 308 pour les mesurages à des intervalles de 10 nm ou 20 nm, par exemple. Les composantes trichromatiques doivent être calculées par addition directe de ces valeurs sans tentative d'interpolation à

l'aide, par exemple, de fonctions spline. Les valeurs devant être utilisées sont données dans les méthodes d'essai liées à la détermination des caractéristiques optiques spécifiques.

Aucune procédure d'étalonnage éliminant toute erreur dans les caractéristiques spectrales n'est disponible actuellement. Les caractéristiques spectrales peuvent être vérifiées à l'aide des références IR 3 colorées appropriées. Pour certains usages spécifiques exigeant des appareils en étroite concordance les uns avec les autres, on peut utiliser des références IR 3 spécifiques au produit pour étalonner un appareil par rapport à l'appareil de référence.

Pour le mesurage des matériaux contenant des colorants ou des agents à azurage fluorescent, il est nécessaire de trouver un moyen de régler et maintenir la répartition de la puissance spectrale du rayonnement incident sur l'éprouvette à une teneur en UV spécifique. L'insertion d'un filtre de défilement approprié permettant d'éliminer les UV du rayonnement et donc le mesurage avec ou sans la composante fluorescente est également souhaitable.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 2469:1994](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a6e46ad9-8a2e-4b95-9785-e09226ee8291/iso-2469-1994)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/a6e46ad9-8a2e-4b95-9785-e09226ee8291/iso-2469-1994>